

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

1c997 U.S. PTO  
09/965357  
09/27/01

In re PATENT APPLICATION of  
Inventor(s): SHIOZAKI, et al.

|            |     |              |
|------------|-----|--------------|
| Appn. No.: | Not | Assigned     |
| Series     | ↑   | ↑ Serial No. |
| Code       |     |              |

Group Art Unit: Not Assigned

Filed: September 27, 2001

Examiner: Not Assigned

Title: OPTICAL DISK RECORDING APPARATUS

Atty. Dkt. P 027 7017

H7524US

M#

Client Ref

Date: September 27, 2001

**SUBMISSION OF PRIORITY  
DOCUMENT IN ACCORDANCE  
WITH THE REQUIREMENTS OF RULE 55**

Hon. Asst Commissioner of Patents  
Washington, D.C. 20231

Sir:

Please accept the enclosed certified copy(ies) of the respective foreign application(s) listed below for which benefit under 35 U.S.C. 119/365 has been previously claimed in the subject application and if not is hereby claimed.

| <u>Application No.</u> | <u>Country of Origin</u> | <u>Filed</u>       |
|------------------------|--------------------------|--------------------|
| 2000-299009            | Japan                    | September 29, 2000 |

Respectfully submitted,

Pillsbury Winthrop LLP  
Intellectual Property Group

725 South Figueroa Street, Suite  
2800

Los Angeles, CA 90017-5408  
Tel: (213) 488-7100  
Atty/Sec: RRW/jes

By Atty: Roger R. Wise

Reg. No. 31204

Sig:

*[Handwritten Signature: Roger R. Wise]*

Fax: (213) 629-1033  
Tel: (213) 488-7584

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

JC997 U.S.  
09/96535  
09/27/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日  
Date of Application:

2000年 9月29日

出 願 番 号  
Application Number:

特願2000-299009

出 願 人  
Applicant(s):

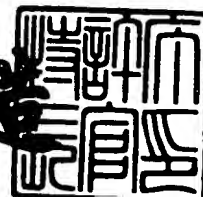
ヤマハ株式会社

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2001年 5月11日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3038223

【書類名】 特許願

【整理番号】 00P377

【提出日】 平成12年 9月29日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G11B 7/135

【発明の名称】 光ディスク記録装置のレーザ出力制御装置及び方法

【請求項の数】 6

【発明者】

    【住所又は居所】 静岡県浜松市中沢町10番1号 ヤマハ株式会社内

    【氏名】 塩崎 善彦

【発明者】

    【住所又は居所】 静岡県浜松市中沢町10番1号 ヤマハ株式会社内

    【氏名】 平井 友明

【特許出願人】

    【識別番号】 000004075

    【氏名又は名称】 ヤマハ株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100092820

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 伊丹 勝

    【電話番号】 03-5216-2501

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 026893

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

    【包括委任状番号】 9003728

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光ディスク記録装置のレーザ出力制御装置及び方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 読出しモード時にはレーザ出力が読出しレベルの目標値となるようにレーザ駆動手段を制御して前記光ディスク上から信号を読出し、記録モード時には、一定の回転速度で光ディスクを回転駆動して、前記レーザ出力が交互に前記読出しレベルにほぼ等しいボトムレベルの目標値と書込みレベルの目標値となるように前記レーザ駆動手段を制御して前記光ディスク上に記録密度が一定の信号を記録する光ディスク記録装置のレーザ出力制御装置において、

読出しモード時には前記レーザ出力の読出しレベルを検出し、記録モード時には前記レーザ出力のボトムレベルを検出する読出し／ボトムレベル検出手段と、

この読出し／ボトムレベル検出手段で検出された読出しレベル及びボトムレベルの検出値とその目標値との差分に応じた読出しレベル制御信号及びボトムレベル制御信号を出力する読出し／ボトムレベル制御信号出力手段と、

記録モード時に前記レーザ出力の書込みレベルを検出する書込みレベル検出手段と、

この書込みレベル検出手段で検出された書込みレベルの検出値とその目標値との差分に応じた書込みレベル制御信号を出力する書込みレベル制御信号出力手段と、

読出しモード時には前記読出しレベル制御信号を前記レーザ駆動手段に出力し、記録モード時には記録信号に基づいて前記ボトムレベル制御信号と書込みレベル制御信号とを切り換えて前記レーザ駆動手段に出力する制御信号出力手段とを備え、

前記読出し／ボトムレベル制御信号出力手段は、

前記記録モードに先立って少なくとも 2 種類の線速度で記録動作を行って各線速度での前記ボトムレベルをサンプリングし、

前記記録モード時には光ディスクの記録位置から記録すべき線速度を求めると共に前記求められた線速度における前記ボトムレベルの目標値を前記サンプリングされた各線速度でのボトムレベルから補間処理によって求め、この求められた

ボトムレベルの目標値と前記読出し／ボトムレベル検出手段で検出されたボトムレベルの検出値との差分に応じたボトムレベル制御信号を出力するものであることを特徴とする光ディスク記録装置のレーザ出力制御装置。

【請求項 2】 前記読出し／ボトムレベル制御信号出力手段は、

前記少なくとも 2 種類の線速度で記録動作を行う際、前記各線速度での記録動作に移行する直前の前記読出しレベル制御信号をサンプリングし、記録動作移行後にホールドする読出しレベル制御信号サンプル／ホールド手段と、

前記少なくとも 2 種類の線速度について前記記録動作へ移行後の所定期間で前記ボトムレベルの検出値をサンプリングし、前記記録モード時には前記光ディスクの記録位置から記録すべき線速度を算出すると共に求められた線速度における前記ボトムレベルの目標値を前記サンプリングされた各線速度でのボトムレベルから算出して出力する演算手段とを備え、

前記記録動作へ移行後の所定期間では前記読出しレベル制御信号サンプル／ホールド手段のホールド値を前記ボトムレベル制御信号として出力し、前記記録モード期間では、前記演算手段で算出された線速度に応じたボトムレベルの目標値と前記読出し／ボトムレベル検出手段で検出されたボトムレベルの検出値との差分に応じたボトムレベル制御信号を出力するものである

ことを特徴とする請求項 1 記載の光ディスク記録装置のレーザ出力制御装置。

【請求項 3】 前記演算手段は、前記少なくとも 2 種類の線速度について取り込んだ前記ボトムレベルの検出値から前記記録モード時の各記録位置におけるボトムレベルの目標値を補完処理によって算出するものである

ことを特徴とする請求項 2 記載の光ディスク記録装置のレーザ出力制御装置。

【請求項 4】 前記演算手段は、前記光ディスクの回転速度を一定とし、前記記録信号のクロックレートを変化させることにより、少なくとも 2 種類の線速度でのボトムレベルの検出値を取り込むものである

ことを特徴とする請求項 2 又は 3 記載の光ディスク記録装置のレーザ出力制御装置。

【請求項 5】 前記演算手段は、前記書き込みレベル検出手段で検出された書き込みレベルを参照し、この書き込みレベルに応じて前記ボトムレベルの目標値

を補正するものである

ことを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項記載の光ディスク記録装置のレーザ出力制御装置。

【請求項 6】 読出しモード時にはレーザ出力が読出しレベルの目標値となるようにレーザ駆動手段を制御して前記光ディスク上から信号を読出し、記録モード時には一定の回転速度で光ディスクを回転駆動して、前記レーザ出力が交互に前記読出しレベルにほぼ等しいボトムレベルの目標値と書込みレベルの目標値となるように前記レーザ駆動手段を制御して前記光ディスク上に記録密度が一定の信号を記録する光ディスク記録装置のレーザ出力制御方法において、

前記記録モード期間に先立ち、線速度に応じたボトムレベルをサンプリングするためのボトムサンプル期間を設け、

前記ボトムサンプル期間では、少なくとも 2 種類の線速度で記録動作を行って前記ボトムレベルをサンプリングし、

前記記録モード時には光ディスクの記録位置から記録すべき線速度を求めると共に前記求められた線速度における前記ボトムレベルの目標値を前記サンプリングされた各線速度でのボトムレベルから補間処理によって求め、この求められたボトムレベルの目標値と前記読出し／ボトムレベル検出手段で検出されたボトムレベルの検出値との差分に応じたボトムレベル制御信号を出力して前記レーザ駆動手段を制御する

ことを特徴とする光ディスク記録装置のレーザ出力制御方法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

この発明は、CD-R、CD-RW、CD-WO、MD、DVDのような光ディスクに対して光パワーによって情報を記録するCAV記録方式の光ディスク記録装置のレーザ出力制御装置及び方法に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

追記型及び書換可能型の光ディスクでは、例えば色素系記録材料等を塗布形成

して、その上にレーザ光を照射することにより記録ピットを形成する。記録ピットを光ディスクに一定条件で安定して形成するには、常に一定のレーザパワーが得られるようにLD (Laser Diode) の駆動電流を制御する必要がある。レーザ光による記録波形は、例えば図4に示すように、記録レベルに達しないボトムレベルBP (=リードレベルRP) から記録ピットが形成されるライトレベルWPまで立ち上がる矩形波を基本とする。リードレベル及びボトムレベルの変動は、フォーカス及びトラッキングサーボゲインに悪影響を及ぼす。また、ライトレベルの変動は、記録ピットの形成品質に影響を与える。従って、安定した記録再生動作を実現するためには、リードレベルRP、ボトムレベルBP及びライトレベルWPが常に目標レベルを維持するようにLDを駆動制御する必要がある。

### 【0003】

図5は、このようなLDの駆動制御を行うための従来の光ディスク記録再生装置のレーザ出力制御装置の構成を示すブロック図である。

レーザ駆動装置1によって駆動されるレーザダイオード(LD)2からのレーザ光は、図示しない光ディスク上に記録された記録情報の読出し及び光ディスク上への記録情報の書込みのため光ディスクに照射される。このときのレーザ光の出力パワーの目標値は、読出しモード時は図4のリードレベルRP、記録モード時は図4のボトムレベルBP及びライトレベルWPである。フォトダイオード(PD)3は、光ディスクからの反射光の一部又は光ディスクに照射されるレーザ光の一部を受光して電気信号に変換する。このPD3からの受光信号は、I/V変換器4で電流信号から電圧信号に変換され、レーザ出力検出信号I/VOUTとして出力される。レーザ出力検出信号I/VOUTは、リード/ボトムパワー検出回路5とライトパワー検出回路6に供給されている。リード/ボトムパワー検出回路5は、読出しモード時には、レーザ出力検出信号I/VOUTを一定の時間間隔でサンプル/ホールドしてリードパワーRPを検出し、記録モード時には、レーザ出力検出信号I/VOUTの矩形波のボトム部分をサンプル/ホールドしてボトムパワーBPを検出する。ライトパワー検出回路6は、記録モード時に、レーザ出力検出信号I/VOUTの矩形波のピーク部分をサンプル/ホールドしてライトパワーWPを検出する。リード/ボトムパワー検出回路5とライト



パワー検出回路 6 におけるサンプル／ホールドタイミングは、記録信号である EFM (Eight to Fourteen Modulation) 信号に従いレーザパワー切換制御装置 7 によって制御される。リード／ボトムパワー検出回路 5 から出力されるリード／ボトムパワー検出信号 R/BPD は、減算器 8 でリード／ボトムパワー目標値 R/BPRef を減算され、リード／ボトムパワー制御信号 R/BPC となって切換器 10 の A 端子側に供給される。ライトパワー検出回路 6 から出力されるライトパワー検出信号 WPD は、減算器 9 でライトパワー目標値 WPRef を減算され、ライトパワー制御信号 WPC となって切換器 10 の B 端子側に供給される。切換器 10 は、EFM 信号に従いレーザパワー切換制御装置 7 によって切換制御され、レーザ駆動装置 1 に制御信号 R/BPC 及び WPC を選択的に供給する。

## 【 0 0 0 4 】

図 6 は、このように構成された従来のレーザ出力制御装置の動作を示すタイムチャートである。レーザ出力制御装置は、読出しモード期間中は、切換器 10 を A 端子側に固定してレーザパワーをディスク上にピットが形成されないレベル以下の一定のリードレベル RP となるようにレーザ駆動装置 1 を制御する。また、レーザ出力制御装置は、記録モード期間中は、ピット部では切換器 10 を B 端子側に接続してレーザパワーを書込みレベルまで上げてディスク上にピットを形成し、ランド部では切換器 10 を A 端子側に接続してディスク上にピットが形成されないレベル以下の一定のボトムレベル BP となるようにレーザ駆動装置 1 を制御する。

## 【 0 0 0 5 】

## 【発明が解決しようとする課題】

ところで、CAV (Constant Angular Velocity) 記録 (部分 CAV 記録も含む) を行う光ディスク装置では、スピンドルの回転数を一定に保持したまま記録密度一定の記録動作を行うため、光ディスク上の記録位置が内周側から外周側へと変化するに従って、記録速度 (線速度) が増加していく。一方、記録モード時のボトムレベル BP は、レーザ出力検出信号 I/VOU の矩形波のボトム部分をサンプル／ホールドして取得するが、記録速度が増加していくと、PD3 を含む検出系の応答速度が追いつかず、図 6 のレーザ出力検出信号 I/VOU の拡

大図の点線部分に示すように、レーザ出力検出信号 I / V O U T に波形のなまりが生じる。この部分をサンプル／ホールドすると、リード／ボトムパワー検出回路 5 の検出信号 R / B P D と実際のボトムレベルとの間でオフセットが生じてしまう。このオフセットにより、レーザ駆動装置 1 は、記録時のボトムレベルを低下させるように動作するので、レーザ駆動信号 R / B P が適正值よりも低下してしまう。このオフセットは、ライトパワーによっても影響され、記録速度の増加に伴ってライトパワーを増加させると、オフセットも益々大きくなってしまう。

#### 【 0 0 0 6 】

このような記録速度の変化に伴うボトムレベルの変化があると、フォーカス及びトラッキングサーボゲインが変動し、サーボが不安定になるという問題がある。更にオフセットが大きい場合にはレーザが消灯してしまうという問題がある。

#### 【 0 0 0 7 】

この発明は、このような問題点を解決するためになされたもので、記録位置によって記録速度が変化する C A V 方式の光ディスク記録装置において、レーザパワーを常に適切な値に制御することができ、安定した記録動作を可能にする光ディスク記録装置のレーザ出力制御装置及び方法を提供することを目的とする。

#### 【 0 0 0 8 】

##### 【課題を解決するための手段】

この発明に係る光ディスク記録装置のレーザ出力制御装置は、読出しモード時にはレーザ出力が読出しレベルの目標値となるようにレーザ駆動手段を制御して前記光ディスク上から信号を読出し、記録モード時には、一定の回転速度で光ディスクを回転駆動して、前記レーザ出力が交互に前記読出しレベルにほぼ等しいボトムレベルの目標値と書き込みレベルの目標値となるように前記レーザ駆動手段を制御して前記光ディスク上に記録密度が一定の信号を記録する光ディスク記録装置のレーザ出力制御装置において、読出しモード時には前記レーザ出力の読出しレベルを検出し、記録モード時には前記レーザ出力のボトムレベルを検出する読出し／ボトムレベル検出手段と、この読出し／ボトムレベル検出手段で検出された読出しレベル及びボトムレベルの検出値とその目標値との差分に応じた読出しレベル制御信号及びボトムレベル制御信号を出力する読出し／ボトムレベル制

御信号出力手段と、記録モード時に前記レーザ出力の書込みレベルを検出する書込みレベル検出手段と、この書込みレベル検出手段で検出された書込みレベルの検出値とその目標値との差分に応じた書込みレベル制御信号を出力する書込みレベル制御信号出力手段と、読出しモード時には前記読出しレベル制御信号を前記レーザ駆動手段に出力し、記録モード時には記録信号に基づいて前記ボトムレベル制御信号と書込みレベル制御信号とを切り換えて前記レーザ駆動手段に出力する制御信号出力手段とを備え、前記読出し／ボトムレベル制御信号出力手段は、前記記録モードに先立って少なくとも2種類の線速度で記録動作を行って各線速度での前記ボトムレベルをサンプリングし、前記記録モード時には光ディスクの記録位置から記録すべき線速度を求めると共に前記求められた線速度における前記ボトムレベルの目標値を前記サンプリングされた各線速度でのボトムレベルから補間処理によって求め、この求められたボトムレベルの目標値と前記読出し／ボトムレベル検出手段で検出されたボトムレベルの検出値との差分に応じたボトムレベル制御信号を出力するものであることを特徴とする。

## 【 0 0 0 9 】

また、この発明に係る光ディスク記録装置のレーザ出力制御方法は、読出しモード時にはレーザ出力が読出しレベルの目標値となるようにレーザ駆動手段を制御して前記光ディスク上から信号を読出し、記録モード時には一定の回転速度で光ディスクを回転駆動して、前記レーザ出力が交互に前記読出しレベルにほぼ等しいボトムレベルの目標値と書込みレベルの目標値となるように前記レーザ駆動手段を制御して前記光ディスク上に記録密度が一定の信号を記録する光ディスク記録装置のレーザ出力制御方法において、前記記録モード期間に先立ち、線速度に応じたボトムレベルをサンプリングするためのボトムサンプル期間を設け、前記ボトムサンプル期間では、少なくとも2種類の線速度で記録動作を行って前記ボトムレベルをサンプリングし、前記記録モード時には光ディスクの記録位置から記録すべき線速度を求めると共に前記求められた線速度における前記ボトムレベルの目標値を前記サンプリングされた各線速度でのボトムレベルから補間処理によって求め、この求められたボトムレベルの目標値と前記読出し／ボトムレベル検出手段で検出されたボトムレベルの検出値との差分に応じたボトムレベル制

御信号を出力して前記レーザ駆動手段を制御することを特徴とする。

【0010】

この発明によれば、記録モードに先立ち、少なくとも2種類の線速度で記録動作を行ってボトムレベルをサンプリングし、記録モード時には光ディスクの記録位置から記録すべき線速度を求めると共に前記求められた線速度における前記ボトムレベルの目標値を前記サンプリングされた各線速度でのボトムレベルから補間処理によって求め、この求められたボトムレベルの目標値と前記読出し／ボトムレベル検出手段で検出されたボトムレベルの検出値との差分に応じたボトムレベル制御信号を出力して前記レーザ駆動手段を制御するようにしているので、記録位置に伴って記録速度が変化しても誤差を生じることがなく、常にボトムパワーが一定となるように制御することができる。

【0011】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して、この発明の好ましい実施の形態について説明する。

図1は、この発明の一実施形態に係る光ディスク記録再生装置のレーザ出力制御装置の構成を示すブロック図である。

なお、図1において、図5と同一部分には同一符号を付し、重複する部分の詳しい説明は割愛する。

このレーザ出力制御装置では、CPU20と、A/D変換器21及びD/A変換器22、23と、サンプル／ホールド回路24とを新たに追加している。A/D変換器21は、CAV記録における各記録位置でのボトムパワーの目標値を決定するために必要な情報をサンプリングするためのもので、レーザパワー切替制御装置15からの制御に基づいて、CAV記録に先立つボトムサンプル期間にリード／ボトムパワー検出回路5から出力されるリード／ボトムパワー検出信号R/BPDをサンプリングしてA/D変換する。CPU20は、少なくとも2種類の記録速度についてA/D変換器21からのボトムパワーのサンプル値を取り込み、これらサンプル値から線速度とボトムパワーの目標値との関係(式)を求め、記録モードにおいて、回転速度と記録位置と記録密度とから記録の際の線速度を求め、上記線速度とボトムレベルの目標との関係からその線速度に対応したボト

ムレベルの目標値を算出する。この算出された目標値は、D/A変換器22でD/A変換された後、切換器13のB端子側にボトムパワーの目標値B P Refとして供給されている。切換器13のA端子側には、D/A変換器23からのリードパワー目標値R P Refが供給されている。切換器13は、これら目標値B P Ref, R P Refを切り換えて、減算器8にリード/ボトムパワー目標値R/B P Refを供給する。

## 【0012】

一方、サンプル/ホールド回路24は、ボトムパワー制御信号を記憶しておくもので、レーザパワー切換制御装置15からの制御に基づいて、減算器8から出力されるリード/ボトムパワー制御信号R/B P Cを記録モードに移行する直前にサンプリングし、記録モードに移行後ホールドする。切換器14は、A端子、B端子及びC端子を備え、減算器8から出力されるリード/ボトムパワー制御信号R/B P CをA端子に導入し、減算器9から出力されるライトパワー制御信号W P CをB端子に導入し、サンプル/ホールド回路12のホールド値R P C HをC端子に導入して、これらをレーザパワー切換制御装置15の制御に基づいて切り換えて、レーザ駆動装置1に供給する。

ここで、減算器8、切換器13、CPU20、A/D変換器21、D/A変換器22, 23及びサンプル/ホールド回路24でこの発明における読出し/ボトムレベル制御信号出力手段が構成される。

## 【0013】

図2は、このように構成されたレーザ出力制御装置の動作を説明するためのタイミングチャートである。

CAV記録期間（記録モード）に先立つ期間では、複数の線速度についてボトムパワーをサンプリングする。即ち、まず読出しモード期間では、切換器13, 14が共にA端子に固定される。この結果、LD2を駆動するレーザ駆動装置1は、LD2からのレーザ光のパワーがディスク上にピットが形成されないレベル以下のリードパワー目標値R P Refとなるように制御される。このときサンプル/ホールド回路24はサンプリング状態（スイッチオン）となる。

## 【0014】

次のボトムサンプル期間では、例えば4倍速に相当する記録信号LD2に供給して記録動作を行い、A/D変換器21を動作させてリード/ボトムパワー検出回路5からのリード/ボトムパワー検出信号R/BPDをA/D変換する。CPU20はこのA/D変換器21の出力を記憶する。なお、この記録動作は、実際に光ディスク駆動用のスピンドルの回転数や記録位置を変えて線速度を4倍速に設定する必要はなく、クロックレートを4倍速に合わせるようにすればよい。また、PD3でのLDパワーのモニタが、実際の記録を伴わずに可能である場合には、光ディスクへ実際に記録することは必ずしも必須の要件ではない。要はLDパワーを記録時と同様のパワーで点灯させれば良い。

## 【0015】

この期間では、サンプル/ホールド回路24がホールド状態（スイッチオフ）となり、切換器14は、B端子に供給されるライトパワー制御信号とC端子に供給されるホールド値R P C Hとを切換える。これによりレーザ駆動装置1に供給されるボトムパワー制御信号としては、ボトムサンプル期間に入る直前のリードパワー制御信号と等しいサンプル/ホールド回路24のホールド値R P C Hが使用される。従って、ボトムレベルにオフセットが生じても、ボトムパワーを決定する制御信号は、この期間変動しないで読出しモード期間の時と同じレベルを維持する。

## 【0016】

次に、先に述べたのと同様の読み出しモード期間を介した後、次に例えば10倍速に相当する記録信号LD2に供給して上記4倍速と同様のボトムサンプル期間での記録動作を行う。このときのA/D変換器21の出力もCPU20に記憶される。なお、ボトムサンプル期間でのライトパワーWPは、測定記録速度での代表的な値を用いればよい。

## 【0017】

次に、CAV記録期間（記録モード）に入ると、CPU20は光ディスクへの記録位置、光ディスクの回転速度及び記録密度に基づいて、当該記録位置での線速度を求め、この線速度に対応したボトムパワーの目標値B P R e fを算出する。このボトムパワーの目標位置B P R e fは、4倍速のボトムサンプル期間で得られ

たボトムパワーBP(4)と、10倍速のボトムサンプル期間で得られたボトムパワーBP(10)とから直線補間等によって求めることができる。この期間では、切換器13がB端子側に切り換わるので、CPU20で求められたボトムパワーの目標値BPRefが減算器8への目標値R/BPRefとして供給されてサーボがかかる。これにより、検出値と目標値の双方にオフセットが同様に含まれることになるので、結局、リード/ボトムパワー制御信号R/BPCからオフセットの影響を排除した状態でのレーザパワー制御がなされることになる。切換器14は、ボトムサーボ期間では、A端子とB端子とを切り換えて、ボトムレベルとライトレベルのフィードバック制御がなされることになる。

## 【0018】

このレーザ出力制御装置によれば、ボトムサンプル期間は、LD2には、読出しモード時のリードパワー制御電圧がそのまま印加され続けているため、この間はオープンループとなっているが、このボトムサンプル期間は、各記録速度でのボトムパワーをサンプリングするのに必要な時間だけ設定すれば良いので比較的短時間であり、LD2のボトムのレーザパワーは、読出しモードと同じレベルのパワーが出力されている。そして、ボトムサンプル期間のボトムパワー検出値は、読出しモード時と同じレベルのボトムパワーを出力する際の目標電圧になる。これにより、リード/ボトムパワー検出回路5で検出されたボトムパワーにオフセットが発生していても誤差を生じることなく、ボトムパワーが一定となるように制御することができる。

## 【0019】

なお、この発明は上述した実施例に限定されるものではない。例えば、上記実施例では、2つの異なる線速度(4倍速、10倍速)でボトムパワーをサンプリングしたが、3つ以上の異なる線速度でボトムパワーをサンプリングするようにしても良い。この場合、オフセットの特性に合わせて、更に多次の補間処理を行うようにしても良い。補間処理は内挿処理のみならず、外挿処理、例えば4倍速のボトムパワーと6倍速のボトムパワーとから10倍速のボトムパワーの目標値を求めるようにしても良い。

## 【0020】

また、上記実施例では、4倍速のボトムサンプル期間と10倍速のボトムサンプル期間との間に読み出しモード期間を設けたが、読み出しモード期間を設けずに、異なる線速度のボトムサンプル期間を連続させるようにしても良い。このボトムサンプル期間は、例えばPCA (Power Calibration Area) のテストエリアで最適パワーを求めるためのテスト記録時に設けるようにしても良いし、カウントエリアでのライト時に設けるようにしても良い。

#### 【0021】

また、ボトムレベルのオフセットは、記録速度の他にライトパワーによっても変化することがある。そこで、ボトムサンプル期間にライトパワーを種々変えてボトムパワーをサンプリングするようにしても良い。PCAのテストエリアでは、元々最適パワーを求めるためにライトパワーを段階的に変化させるが、このときの各ライトパワーに対するボトムパワーをサンプリングするようにすればよい。

#### 【0022】

図2は、ライトパワーもモニタするようにした他の実施例の光ディスク記録装置の構成を示すブロック図である。ライトパワー検出回路6の出力WPDは、A/D変換器31でA/D変換され、CPU20に取り込むようになっている。CPU20は、ライトパワーからボトムパワーの目標値を補正する。その他の構成は図1と同様である。

この実施例によれば、記録速度の変化に対応させてライトパワーも変化させた場合、線速度から求められたボトムパワーの目標値をライトパワーによって補正することができるので、更に安定した制御が可能になる。

#### 【0023】

##### 【発明の効果】

以上述べたように、この発明によれば、少なくとも2種類の線速度で記録動作を行ってボトムレベルをサンプル/ホールドしてこれらサンプル/ホールドした値から線速度とボトムレベルの目標値との関係を求め、記録モード時には光ディスクの記録位置から記録すべき線速度を求めると共に前記求められた線速度における前記ボトムレベルの目標値を前記線速度とボトムレベルの目標値との関係か



ら求め、この求められたボトムレベルの目標値と前記読出し／ボトムレベル検出手段で検出されたボトムレベルの検出値との差分に応じたボトムレベル制御信号を出力して前記レーザ駆動手段を制御するようにしているので、記録位置に伴って記録速度が変化しても誤差を生じることがなく、常にボトムパワーが一定となるように制御することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 この発明の一実施形態に係る光ディスク記録装置のレーザ出力制御装置のブロック図である。

【図 2】 同装置の動作を示すタイミングチャートである。

【図 3】 この発明の他の実施形態に係る光ディスク記録装置のレーザ出力制御装置のブロック図である。

【図 4】 リードパワー、ボトムパワー及びライトパワーを説明するための図である。

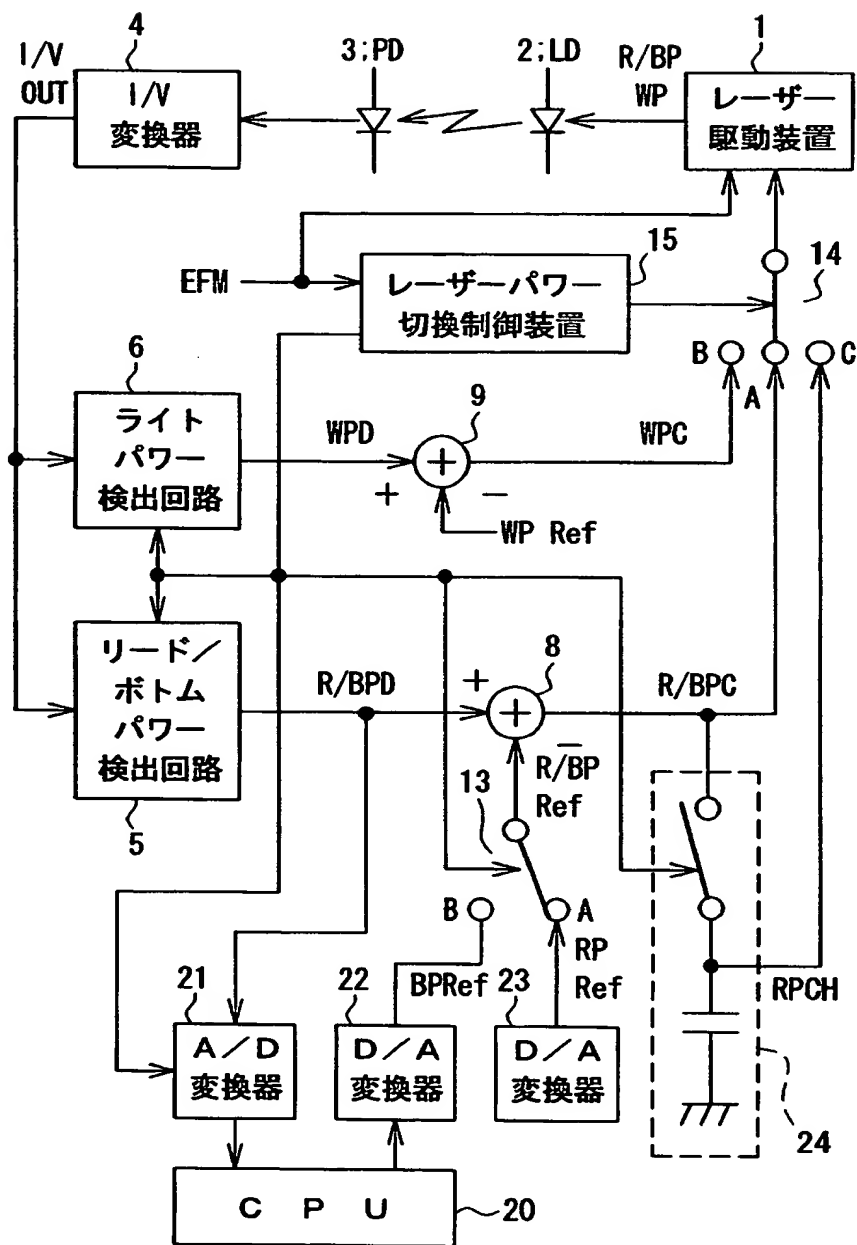
【図 5】 従来の光ディスク記録再生装置のレーザ出力制御装置のブロック図である。

【図 6】 同装置の動作を示すタイミングチャートである。

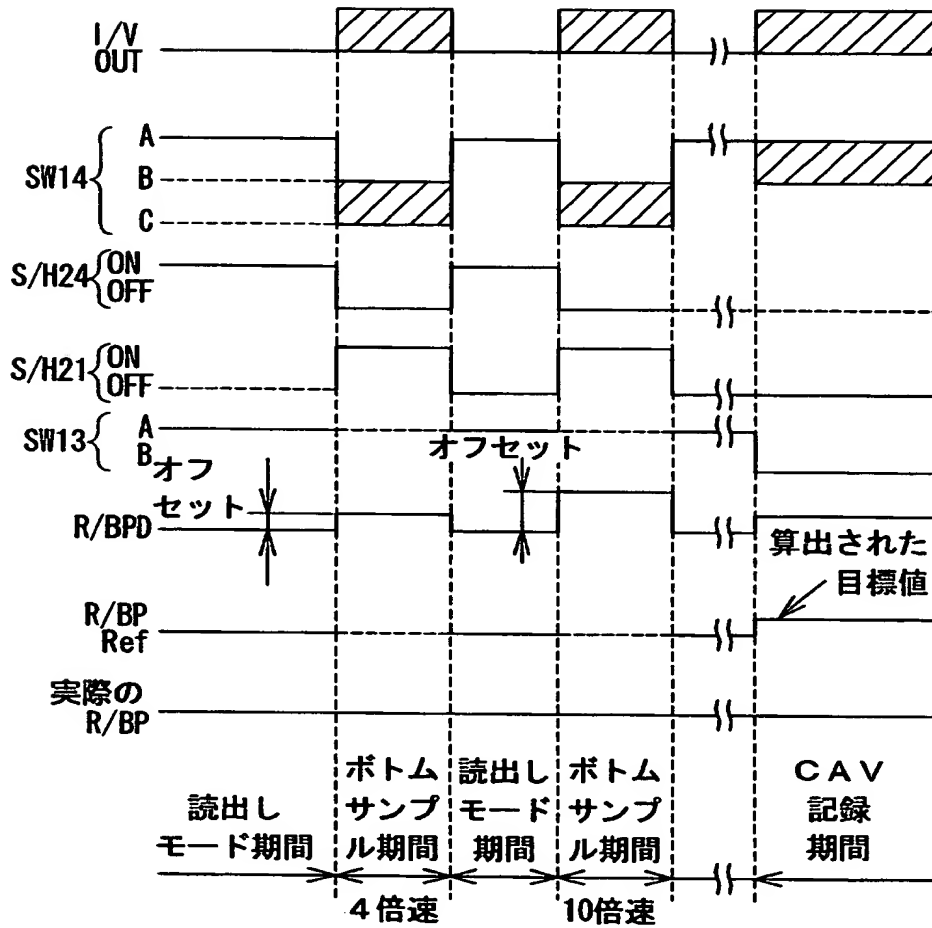
【符号の説明】 1…レーザ駆動装置、2…レーザダイオード（LD）、3…フォトダイオード（PD）、4…I/V変換器、5…リード／ボトムパワー検出回路、6…ライトパワー検出回路、7，15…レーザパワー切換制御装置、8，9…減算器、10，13，14…切換器、20…CPU、21，31…A/D変換器、22，23…D/A変換器、24…サンプル／ホールド回路。

【書類名】 図面

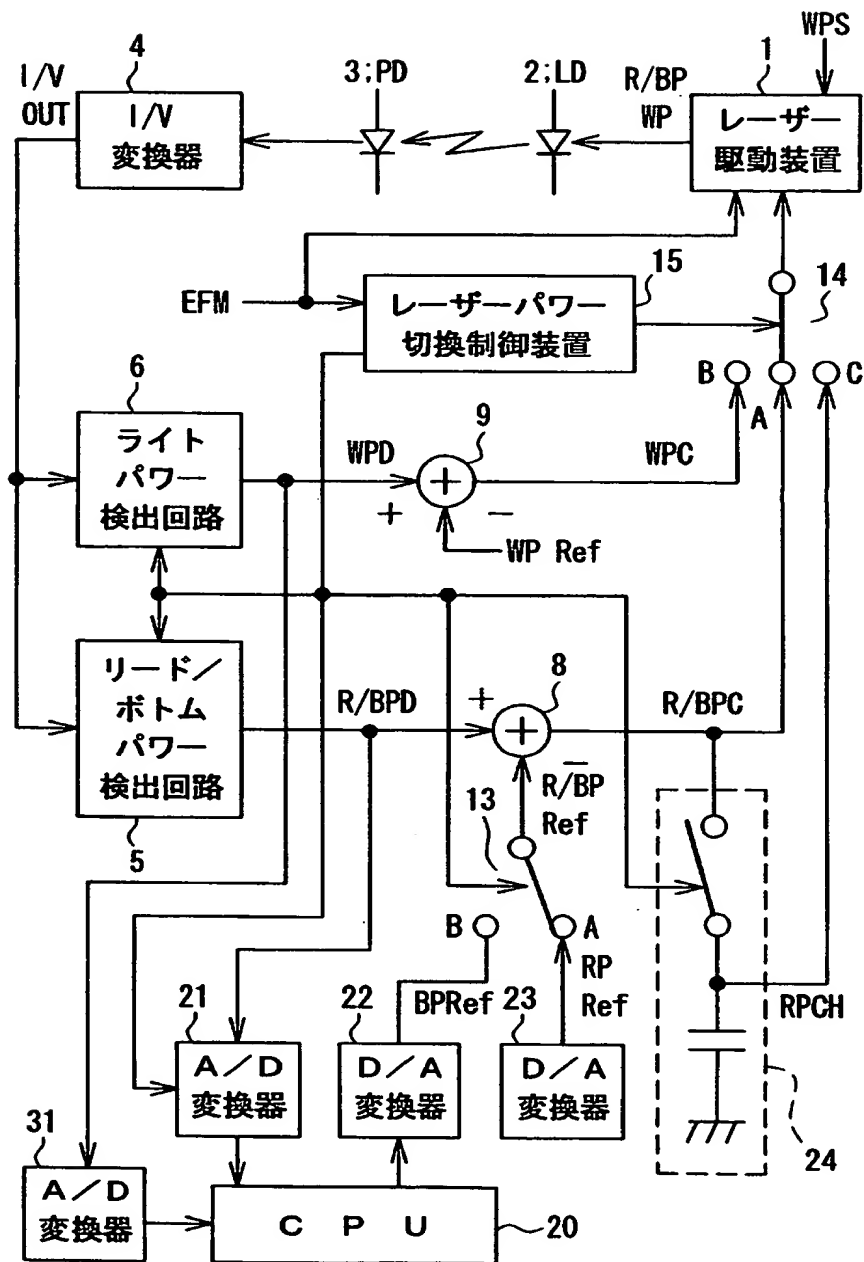
【図 1】



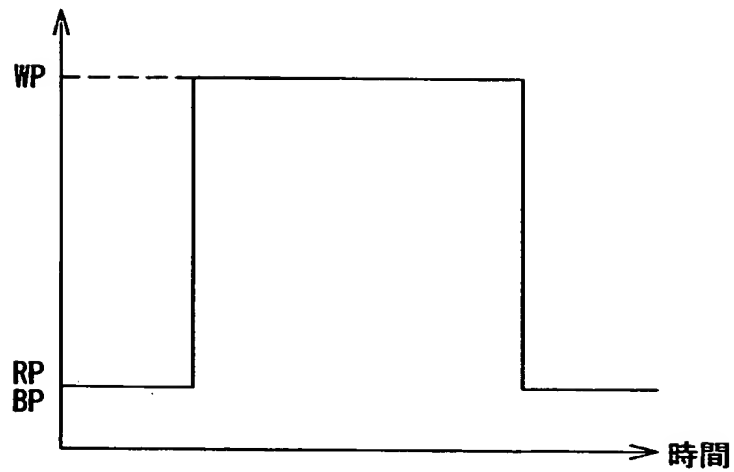
【図 2】



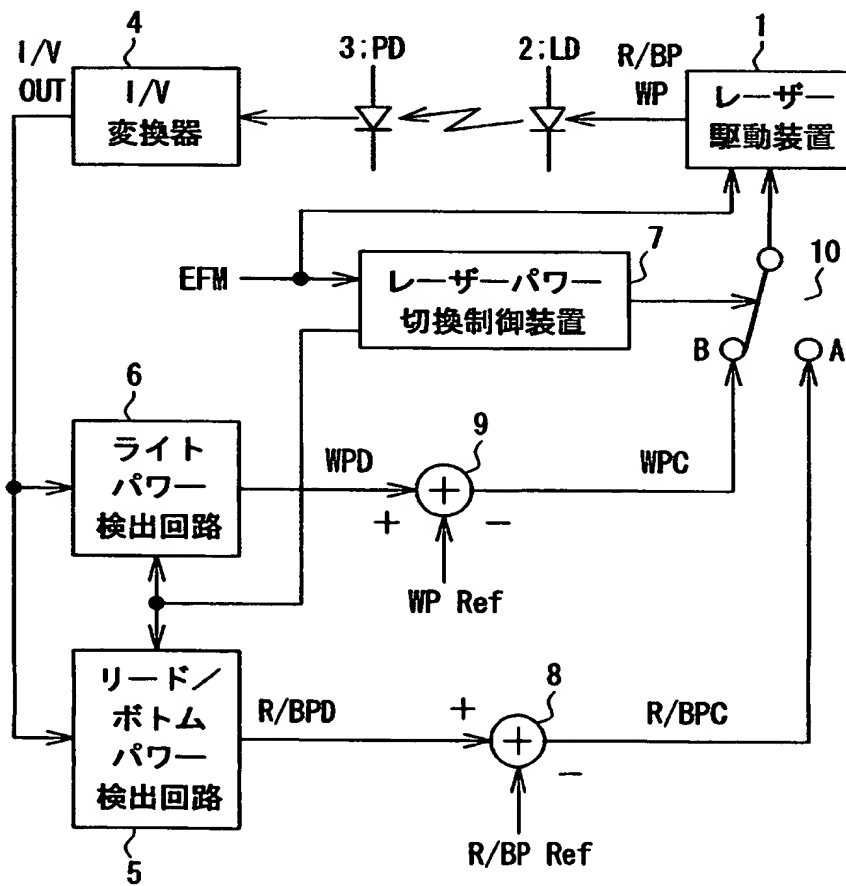
【図 3】



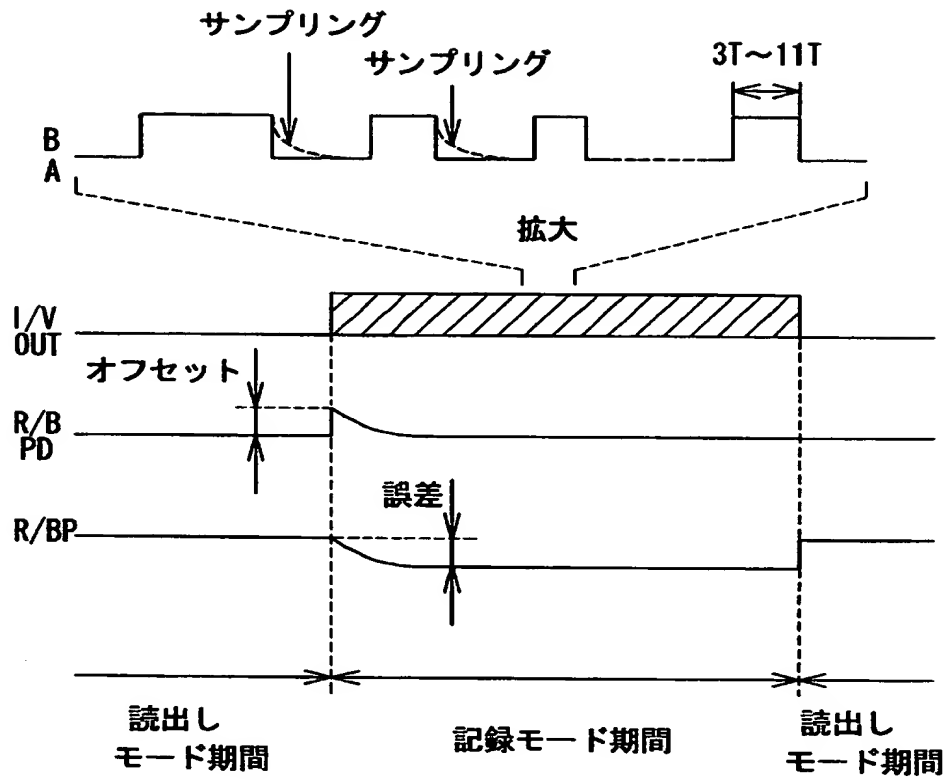
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 CAV方式で記録を行う場合でも、レーザパワーを常に適切な値に制御することができ、安定した記録動作を可能にする。

【解決手段】 リード／ボトムパワー検出回路5は、読出しモード時にはレーザ出力の読出しレベルを検出し、記録モード時には前記レーザ出力のボトムレベルを検出する。リード／ボトムパワー検出回路5で検出されたリードレベル及びボトムレベルの検出値とその目標値との差分に応じたリードレベル制御信号及びボトムレベル制御信号がリード／ボトムレベル制御信号出力手段8, 13, 20～24から出力される。リード／ボトムレベル制御信号出力手段は、記録モードに先立つボトムサンプル期間に、線速度をそれぞれ異ならせた記録動作を行って各線速度でのボトムレベルをサンプリングし、記録モードでは、記録位置に応じた線速度でのボトムレベルの目標値B P Refを、上記サンプリングされた各線速度でのボトムレベルから補間処理によって求め、この目標値とリード／ボトムパワー検出回路5で検出されたボトムレベルの検出値との差分に応じたボトムレベル制御信号を出力する。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 4 0 7 5 ]

|          |                     |
|----------|---------------------|
| 1. 変更年月日 | 1 9 9 0 年 8 月 2 2 日 |
| [変更理由]   | 新規登録                |
| 住 所      | 静岡県浜松市中沢町 1 0 番 1 号 |
| 氏 名      | ヤマハ株式会社             |